

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-032504

(43)Date of publication of application : 03.02.1998

(51)Int.Cl. H04B 1/10
H04B 1/26
H04L 7/00

(21)Application number : 08-184597

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.07.1996

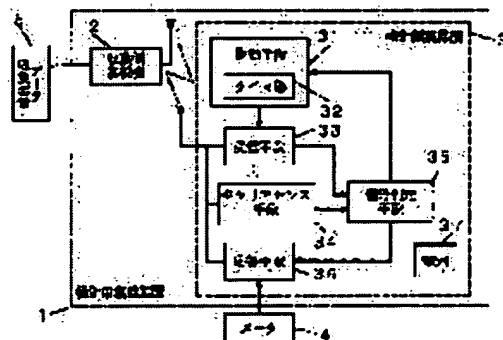
(72)Inventor : MATSUMURA TERUE
HORIIKE YOSHIO
SUEMATSU TAKAYUKI

(54) RADIO EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve receiving by starting the reception of a demodulated signal when the intensity of a radio signal becomes higher than a reference value and stopping signal reception when a period in which intensity is higher than the reference continues for more than a enough time to judge abnormality with respect to the abnormality of receiving at an early stage to stop receiving operation.

SOLUTION: A carrier sensing means 34 measures the intensity of a received radio wave to compare a prescribed level (Es). When a receiving means comes into a receivable state and the means 34 detects a carrier, a signal judging means 35 analyzes a demodulated signal from the means 33 to execute bit synchronization detection, frame synchronization detection and request signal reception. When the means 35 confirms the request signal, an answering means 36 sends a meter inspecting value data from a meter 4 to a radio equipment 2 on a collecting side as a response signal. The equipment 2 receives this response signal and stores meter inspection value data in a data collecting device 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

られる期間内に受信強度が判定値以下となる期間が連続して所定の期間以上となった場合にフレーム同期検出および駆動手段を介して前記受信手段の動作を待機状態とする無線装置。

【請求項11】 信号判定手段は、車両等の通行によるフェージングの継続期間である、駆動範囲（距離）と車両等の移動速度の両以上の時間を判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行う請求項1、3または7記載の無線装置。

【請求項12】 信号判定手段は、車両等の通行によるフェージングの単位時間当たりの発生頻度（時間）である、駆動範囲（距離）と車両等の移動速度の両と単位時間当たりの通行量の両以上の時間を判定時間とし、単位時間当たりの受信強度が判定値以下となる時間の判定を行う請求項1、4または8記載の無線装置。

【請求項13】 信号判定手段は、フレーム同期信号とビット同期信号の符号間距離と、1ビットのビット長の積以上の時間を判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行う請求項5または9記載の無線装置。

【請求項14】 信号判定手段は、受信信号として入力される符号列とフレーム同期信号を比較し、密通ビット数が許容されている範囲とビット数以内であればフレーム同期検出と判定し、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を、この許容されている範囲とビット数と1ビットのビット長の積以上の時間を判定時間として行う請求項5または9記載の無線装置。

【請求項15】 信号判定手段は、単位時間に対しフレーム同期信号長と、フレーム同期信号とビット同期信号の符号間距離（ビット）と、フレーム同期信号長（ビット）との積の割合で定められる期間以上の時間を判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行う請求項6または10記載の無線装置。

【請求項16】 信号判定手段は、単位時間に対し、フレーム同期信号長と、フレーム同期信号入力の判定において許容されている範囲とビット数の割合で定められる期間以上となる判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行う請求項6または10記載の無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】
【発明の属する技術分野】 本発明は無線信号も用いて信号のやりとりをする無線装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より無線装置は信号強度等から信号ありと判断した場合に動作を開始し、特定信号の検出を行いつながら一定時間の経過により信号なしと判断する信号判定手段を用いて構成されていた。特に、検射用無線装置は、こうした方式を省電力の観点から応用し、特定信号の検出を開始してから信号強度を監視し、強度

低下時には直ちにキャリアなしと判断し受信終了する信号判定手段を用いたものもあり、そうした無線装置を用いたものは特開平8-102684号公報に記載されている。この装置は信号判定手段の図10の流れ図に示すように、電波強度を監視（キャリアセンス）し（step1）、キャリアが検出されなければ受信を終了し（step2から7へ）、電波ありと判定されればビット同期検出を開始し（step2から3へ）、検出が終了すれば以後の電文を受信し（step4から5、6のループへ）、データ終了により受信終了（step6から7へ）する。また、ビット同期検出が成功しない場合（step4でNOK判定）に、規定時間T_hをすべれば受信を終了して（step8から7へ）待機状態に戻るようになっていた。

【0003】
【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来の無線装置では、信号の有無を最初に判断し、以後一定時間の経過のみで受信終了する方式の場合には、最初の信号強度が取れば時間の経過のみで他システム信号かどうかの判定をしているため、いかなる信号であっても必要時間（上記従来例T_h）の受信を待たねばならないこととなり、消費電力の面で無駄が多い構成となっていた。また、信号の有無を瞬時のキャリア判定で行い、キャリアが無くれば受信終了する方式では瞬時的なキャリアレベルの低下や受信強度（信号）へのノイズの侵入等により、誤判定が起りやすくなり信号受信率が低下するという課題があった。

【0004】 特に検射用無線装置では、検射員が携帯無線機を持ち歩いて手動で検射する場合と電話回線を用いて自動的に検射する2つの形態が一般的だが、どちらも時間当たりの検射件数を高くできなかった人件費または電話回線使用料（電話料金）が高くなり、採算を維持できない。このため、通信の信頼性をできる限り高め、効率的に検射する必要がある。ところが、こうした無線装置は用途上、屋外、道路付近等に取付けられる可能性が高く、家庭内外の機器等からのノイズ以外に、通行する車やオートバイ、人等からのイグニッションノイズと高い頻度で受け、このノイズをキャリアセンスすることにより受信動作に移行しやすくなっていたり、逆に周囲を車両等が通過することで電波の伝播に影響を受け、電波強度が一時的に低下するフェージングという現象が発生し、放射されている電波を受信できなくなり、受信不良となる可能性が高い。そこでこうしたノイズの影響を受けず、通信信頼性を向上させることが第1の課題である。

【0005】 一方、こうした装置は、設置場所等の制約から完全密閉型の電池駆動となることが一般的で、長期間（例えばメータ検定期間の10年）の動作保証（メンテナンスフリー）が要求され、そして、この要望が達成できなければ、装置を設置した全戸に対するこの保

証期間に応じた頻度で交換作業を行わなくてはならず、装置の費用や交換作業による人件費等が増大することになる。このためできる限り電池寿命の伸長を計り、保証期間の伸長が必要となるが、上述した増大したノイズやイグニッションノイズを受信してしまうと、その頻度に応じて受信動作による電流消費が増大する。幹線道路付近等、車両の通行量が多い場合には、高い頻度で発生し、電流消費が大きくなるが、こうした条件下での現象であっても、全装置の保証期間が最悪の条件での保証となるため、結果的に保証期間が短くなり、上記の課題が顕著に表れる。また、電波環境のよいところでは必要以上の頻度で交換することとなり無駄も大きい、ノイズ等不確定要素による受信時間の増加を少なくし、これにより電流増加を少なくかつ条件によらず一定に近づけることが第2の課題である。

【0006】
【課題を解決するための手段】 本発明は上記課題を解決するために信号の受信開始後に受信強度の監視と、判定値以下のレベルが継続した時間の計測を行い、判定時間以上継続して判定値以下のレベルが継続すれば信号の受信を中止するものである。

【0007】 上記発明によれば信号受信開始後に発生する電波強度の変化を検出し、信号受信処理を中止することができ、

【0008】

【発明の実施の形態】 本発明の無線装置は、無線信号の受信強度が判定値以上となったことにより復調信号の受信を開始し、受信強度が判定値以下となる期間が判定時間以上継続した場合には信号受信を中止するものである。これにより短いノイズにより瞬時に受信終了することがなく、受信強度の異常に対し、早期に異常判定して受信動作を中止することが可能となり受信信頼性の向上が得られる。

【0009】 また、無線信号の受信強度が判定値以上となったことにより復調信号の受信を開始し、受信強度が判定値以下となる期間が単位時間当たり所定の期間以上となった場合に信号受信を中止するものである。これにより短いノイズが頻繁に発生する等の異常に対し、早期に判定して受信動作を中止することができるとなり受信信頼性の向上が得られるものである。

【0010】 また、無線信号の受信強度が判定値以上となったことにより復調信号のビット同期検出を開始し、受信強度が判定値以下となる期間が判定時間以上継続した場合にビット同期検出を中止するものである。これにより短いノイズによりビット同期検出を中断することがなく、受信強度の異常に対し早期に異常判定して受信動作を中止するので、受信率が向上する。特にビット同期検出では、ビット同期検出を複数回実行するために十分なビット同期長を確保されていることが一般的であるため、受信強度以上の発生後も受信を中止しないことによ

る受信信頼性向上の効果が大きい。

【0011】 また、無線信号の受信強度が判定値以上となったことにより復調信号のビット同期検出を開始し、受信強度が判定値以下となる期間が単位時間当たり所定の期間以上となった場合にビット同期検出を中止するものである。これにより短いノイズが頻繁に発生する等の異常に対し、早期に判定して受信動作を中止することができ、ノイズを受信することにより増加する消費電力の低減が可能となるものである。特にビット同期検出では、ビット同期検出を複数回実行するために十分なビット同期長を確保されていることが一般的であるため、受信強度以上の発生後も受信を中止しないことによる受信信頼性向上の効果が大きい。

【0012】 また、ビット同期検出完了により復調信号のフレーム同期検出以上継続した場合にフレーム同期検出を中止するものである。これにより短いノイズによりフレーム同期検出を中止することなく、長いノイズによるバース・トリ発生の可能性を検出し、フレーム同期の継続の可能性を早期に異常判定して受信動作を中止でき、信頼性が向上する。

【0013】 また、ビット同期検出完了により復調信号のフレーム同期検出を開始し、受信強度が判定値以下となる期間が単位時間当たり所定の期間以上となった場合にフレーム同期検出を中止するものである。これにより短いノイズによりフレーム同期検出を中止することなく、こうしたノイズが頻繁に発生する等の異常によるラプタ駆動の可能性を早期に異常判定して受信動作を中止することができる。信頼性が向上する。

【0014】 また、ビット同期信号を含むヘンダー信号を付したデータ要求信号を送信し、電波で駆動される信号に対する応答信号を受信してデータを収集する収信機無線機と、データ要求信号を受信して検針値等を応答する検針機無線機とから構成され、検針機無線機は無線信号を受信する受信手段と、受信手段を定期的に駆動する駆動手段と、受信される信号の強度を所定のレベルと比較するキャリアセンス手段と、受信される信号を処理する信号判定手段と、信号判定手段によりデータ要求信号を受信した場合に検針値等を無線信号で応答する検針機にデータ要求信号を送信するものである。そして、駆動手段が受信手段を駆動し、キャリアセンス手段がこの受信される信号の強度を測定し、信号判定手段は、受信強度が判定値以上となったことにより受信手段により受信される信号のビット同期検出を開始し、さらにこの間受信強度が判定値以下となる期間が判定時間以上継続した場合にビット同期検出をおよび駆動手段を介して受信手段の受信動作を中止することができ、これによりフェージング等の短ノイズによりビット同期検出を中断すること

がなくなるため、通信の成否率が向上するとともに

に、受信強度の異常に対し早期に異常判定して受信動作を停止するため、ノイズを受信することにより増加する消費電流が低減し電池寿命の延長につながるものである。

【0015】また、駆動手段が受信手段を駆動し、キャリアセンス手段がこの受信される信号の強度を判定し、信号判定手段は、受信強度が判定値以上となったことにより受信手段により受信される信号のビット同期検出を開始し、さらにこの間、予め定められた時間毎に受信強度が判定値以下となる期間を通過し、所定の時間以上となった場合はビット同期検出および駆動手段を介して受信手段の受信動作を中止するため、短いノイズにより受信手段の受信レベルが十分取れない場合に受信を中止することができる。これにより電波環境の異常等により平均受信レベルが十分取れない等の異常に対し、早期に判定して受信動作を停止することができるため、誤判定、誤動作の恐れがなく、受信が向上するとともにノイズを受信することにより増加する消費電流が低減し電池寿命の延長につながるものである。

【0016】また駆動手段が受信手段を駆動し、キャリアセンス手段がこの受信される信号の強度を判定し、信号判定手段は、受信強度が判定値以上となったことにより受信手段により受信される信号のビット同期検出を開始し、さらにビット同期が検出されるとフレーム同期検出を開始し、さらにこの間受信強度が判定値以下となる時間が判定時間以上連続した場合にフレーム同期検出および駆動手段を介して受信手段の受信動作を中止するため、受信中の電波強度の変化により受信を中止することができ、このため短いノイズによりフレーム同期検出を中止することなく、バースト状の可能性があることによりフレーム同期の検出の可能性を早期に異常判定して受信動作を停止でき、通信信頼性を向上させ駆動動作等の消費電流を低減し電池寿命の延長につながるものである。

【0017】また駆動手段が受信手段を駆動し、キャリアセンス手段がこの受信される信号の強度を判定し、信号判定手段は、受信強度が判定値以上となったことにより受信手段により受信される信号のビット同期検出を開始し、さらにビット同期検出完了により復調信号のフレーム同期検出を開始し、さらにこの間、予め定められた時間毎に受信強度が判定値以下となる期間を通過し、所定の時間以上となった場合にフレーム同期検出および駆動手段を介して受信手段の受信動作を中止するため、平均受信レベルが十分取れない場合に受信を中止することができる。このため平均受信レベルが十分に低いノイズが頻発に発生する等の異常によるランダム誤りの可能性とそれによるフレーム同期検出の検出の可能性を早期に異常判定して受信動作を停止することができ、通

信の信頼性が向上するとともに、ノイズを受信することにより増加する消費電流の低減を可能にするものである。

【0018】また、信号判定手段は、車両等の通行によるフェージングの継続時間である、影響範囲（距離）と車両の移動速度の両以上の時間を判定時間とし、受信強度が検出されて判定値以下となる時間の判定を行うことにより、付近を車両等が通行することによりフェージングの発生しやすい環境下でも誤って受信を中止することがなく、信号受信が向上する。特にビット同期検出時にこうした手法を取った場合にはビット同期検出が信号の継続している限り受信可能である。

【0019】また、信号判定手段は、車両等の通行によるフェージングの単位時間当たりの発生頻度（時間）である、影響範囲（距離）と車両の移動速度の両と単位時間当たりの通行量の両以上を判定時間とし、単位時間当たりの受信強度が判定値以下となる時間の判定を行うことにより、フェージングが多発し、誤りやすい受信状態である場合に受信を中止することができ、省電力の効果を得られる。

【0020】また信号判定手段は、フレーム同期信号とビット同期信号の符号間距離に相当するビット長以上の時間を判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行うことにより、フレーム同期検出後出中のバースト誤りによる誤判定の可能性を早期に判定し受信を中止するため、省電力化が可能になると共に、通信信頼性が向上する。

【0021】また信号判定手段は、フレーム同期信号入力力の判定において許容されている誤りビット数に相当する時間を判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行うことにより、フレーム同期検出において誤りが許容されている場合でもフレーム同期信号検出中のバースト誤りによる誤判定の可能性を早期に判定し受信を中止するため、省電力化が可能になると共に、通信信頼性が向上する。

【0022】また、信号判定手段は、単位時間に対し、フレーム同期信号と、フレーム同期信号とビット同期信号の符号間距離に相当するビット長の割合で定められる時間以上の時間を判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行うことにより、フレーム同期信号検出中のビット誤りによる誤判定の可能性を早期に判定し受信を中止するため、省電力化が可能になると共に、通信信頼性が向上する。

【0023】また、信号判定手段は、単位時間に対し、フレーム同期信号と、フレーム同期信号入力力の判定において許容されている誤りビット数の割合で定められる時間に相当する時間を判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行うことにより、フレーム同期検出において誤りが許容されている場合でもフレーム同期信号検出中のビット誤りによる誤判定の可能

性を早期に判定し受信を中止するため、省電力化が可能になると共に通信信頼性が向上する。

【0024】以下本発明の無線装置の実施例を図面を用いて説明する。

（実施例1）図1は本発明の実施例1の無線装置における射用無線装置のブロック図である。また図2、図3は信号の送受信を説明するためのタイミングチャートであり、図4は信号判定手段の動作を示す流れ図である。

【0025】図1において、1は射用無線装置であり、収信側無線機2と検射側無線機3から構成されている。4はメーカであり、このメーカ4の検射側無線機3は無線装置1を介してデータ収信装置5に収集されるようになっている。収信側無線機2はヘンダーを含むデータ要求信号を送信し、検射側無線機3は電波である電波37を内蔵し、タイマ部32が関入受信のためのタイミングを作成し、そのタイミングに従って、駆動手段31が受信手段33の無線信号の復調可能な受信状態にする。34と比較するキャリアセンス手段である。35は信号判定手段であり、受信手段33が駆動手段31により受信可能な電波となり、かつキャリアセンス手段34によりキャリアが検出されると、受信手段33からの復調信号を解析し、ビット同期検出、フレーム同期検出、要求信号の受信を行う。36は応答手段であり、信号判定手段35で要求信号が検出された場合にメーカ4からの検射側データに応答信号として収信側無線機2に送る。収信側無線機2はこの応答信号を受信し、データ収信装置5に検射側データを格納する。

【0026】図2は本実施例の送受信動作を説明するためのタイミングチャートであり、収信側無線機2から送られる信号のタイミング構成としてビット同期信号aおよびフレーム同期信号bを含むヘンダー信号cを送り返した後データ要求信号dを加している。

【0027】次に信号判定手段の詳細な受信動作について図2、図3のタイミングチャートのタイミングに沿って図4の流れ図を用いて説明する。電波消費を抑えるため駆動手段31は収信側無線機2からの信号長に応じたサンプリング周期（Ts）で受信手段33を駆動している。受信手段33が駆動されるとキャリアセンス手段34がキャリアセンスを行い（step1）、キャリアが検出されれば受信動作を終了させ（step1から11へ）、キャリアがなければ（step2のYes）タイマスタート時間を初期化して計測開始し（step3）、キャリアを検出しながら（step4、5）、キャリアがあれば時間tの計測を停止し（step6）、ビット同期の検出を行う（step7）、ビット同期が検出されるまで時間tの経過を待機し（step3）ながら上記作業を継続する（step4から8、13のループ）。なお、このタイマスタート時間tはヘンダー信号の構成を基盤にし、その値を決めており、本実施例ではヘンダー長Tbを基盤とする。

【0028】今、他システムからの信号または時間間のノイズ（真さ）を受信した場合、受信タイミング（37）から受信を開始し、ビット同期の検出がおこなう（step7）が、ノイズが終了（34）しキャリアが検出されなくなると（step5から12へ）時間tの計測が通む。この時間tは、フェージング等による電波の弱らぎに要する時間を基準にtを小さい値としており、キャリアの検出されない時間がtを超えると（39）、時間t経過以前でも受信動作を終了させる（step12からstep11へ）、これにより復調時間の短いフェージングノイズや雑音からのノイズを早期に受信終了することが可能となる。

【0029】また、ビット同期検出直上に時間t2のフェージングを受けた場合の動作では、受信タイミング（3エ）からキャリアが検出され（step2から3、4、5、6へ）受信を開始し、ビット同期の検出を行う（step7）。ここで、フェージングが発生し（34）、キャリアが検出されなくなると（step5から12へ）、時間tが計測開始されるが、フェージングが2（＜t1）で終了するため、時間tの判定（step12）において超過することがなく（step12から4へ）、時間t2の経過とともにキャリアが検出され、再度ビット同期検出を行う（step5から6へ）ため無事に受信が可能となる。

【0030】なお、t2の時間は検射側無線装置に対し、周囲環境の影響範囲（距離）と影響範囲内を移動する車両等の移動移動時間の基準に定める。例えば道路路上で影響する範囲が3mにわたる、通過する車両の平均速度を60km/hとした場合には、1.8秒間のフェージングが予め予想されるため、0.02秒の設計余裕を取り判定時間t2を0.2秒とする。ビット同期信号の検出に0.1秒を要し、ビット同期信号が1秒間送出されるような場合は、信号送出開始後0.5秒経過後に0.15秒のフェージングがあった場合でも受信は終了せず、フェージング終了後ビット同期検出を再開することにより残り0.35秒のビット同期信号で検出可能となる。

【0031】このように短いノイズを受信した場合に、そのノイズの消滅後の受信動作の早期終了を行い、消費電流の削減が可能になる。またフェージング等のノイズに影響されず受信が継続され、信頼性の向上（道路付近に取り付けられた場合でも通信信頼性の低下を少なくすることが可能となる。

【0032】（実施例2）図5は本発明の実施例2の射用無線装置の信号の送受信を説明するためのタイミングチャートであり、図6は信号判定手段の動作を示す流れ図である。構成、および電文の構成は実施例1と同一とし、図1、図2を使用する。実施例1と異なる点は、図6に示す信号判定手段の動作であり、ビット同期検出直上でキャリアが検出されなくなった場合（step5の判定）、その復調時間tを計測する（step11）こと

同期の検出が向上し、通信信頼性が向上する。
【00048】また、無線信号の受信強度が判定値以上となったことにより復調信号のビット同期検出を開始し、受信強度が判定値以下となる時間が単位時間当たり所定の時間以上となった場合にビット同期検出を中止すること、単体の短いノイズでビット同期検出を中止することなく、短いノイズが頻発に発生する等の異常に対し、早期に判定してビット同期検出を停止することができ、同期的なノイズに対しても、繰り返し出されるビット同期の検出が向上し、通信信頼性が向上する。
【00049】また、ビット同期検出完了により復調信号のビット同期検出を開始し、受信強度が判定値以下となる時間が単位時間以上継続した場合にフレーム同期検出を中止することなく、バースト誤りとなるような長いノイズによるフレーム同期の検出の可能性を早期に異常判定してフレーム同期検出動作を停止できるので、バースト誤りに対するフレーム同期の検出を防ぎ、通信信頼性が向上する。
【00050】また、ビット同期検出完了により復調信号のフレーム同期検出を開始し、受信強度が判定値以下となる時間が単位時間当たり所定の時間以上となった場合にフレーム同期検出を中止するため、単体の短いノイズによりフレーム同期検出を中止することなく、短いノイズが頻発に発生する等の異常によるフレーム同期検出の可能性を早期に異常判定して受信動作を停止することができるので、ランダム誤りに対するフレーム同期の検出を防ぎ、通信信頼性が向上する。

【00051】また、検針用無線装置において信号判定手段が、無線信号の受信強度が判定値以上となったことにより復調信号のビット同期検出を開始し、受信強度が判定値以下となる時間が単位時間以上継続した場合にビット同期検出を中止するため、短いノイズによりビット同期検出を中止することなく、短いノイズが頻発に発生する等の異常によるフレーム同期検出の可能性を早期に異常判定して受信動作を停止することができるので、ランダム誤りに対するフレーム同期の検出を防ぎ、通信信頼性が向上する。
【00052】また、検針用無線装置において信号判定手段が受信強度が判定値以上となったことにより受信手段により受信される信号の同期検出を開始し、さらにこの同期、受信強度が判定値以下となる時間が単位時間当たり所定の時間以上となった場合にビット同期検出を中止するため、単体の短い電界異常や通信量の多い道路に設置

された検針用無線装置近傍特有の遅延するフェージングによりビット同期検出を中止することがなく、電波の消滅や電波強度の不安定等の異常に対し、早期に判定してビット同期検出を中止することができ、そのためビット同期の検出が向上するとともに、こうしたノイズの受信により増加する消費電流が低減し、電池寿命が延長する。
【00053】また、検針用無線装置において、信号判定手段が受信強度が判定値以上となったことにより受信手段により受信される信号のビット同期検出を開始し、さらにこの期間受信強度が判定値以下となる時間が単位時間以上継続した場合にフレーム同期検出および駆動手段を介して受信手段の受信動作を中止するため、短い電界異常によりフレーム同期検出を中止することなく、検針用無線装置の設置環境に起こりやすいフェージングである、バースト誤りとなるような長い電界異常によるフレーム同期の検出の可能性を早期に異常判定して受信動作を停止できるので、バースト誤り発生時にフレーム同期の検出に至ることがなく通信の信頼性が向上し、特に、フレーム同期位置の誤判定による誤データの発生と、早期に受信を終了することにより、ノイズの受信によって増加する消費電流が低減し、電池寿命が延長する。

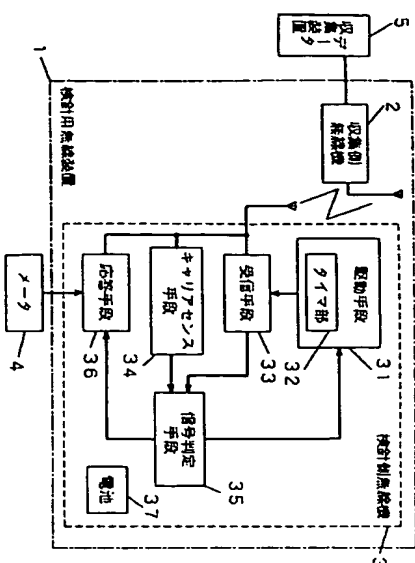
【00054】また、検針用無線装置において、信号判定手段が、受信強度が判定値以上となったことにより受信手段により受信される信号のビット同期検出を開始し、さらにビット同期検出完了により復調信号のフレーム同期検出を開始し、さらにこの間、予め定められた時間毎に受信強度が判定値以下となる時間を過ぎ、所定の時間以上となった場合にフレーム同期検出および駆動手段を介して受信手段の受信動作を中止するため、単体の短い電界異常等によってフレーム同期検出を中止することなく、検針用無線装置のように通信量の多い設置環境に起こりやすい、短い電波異常が頻発に発生する等の異常によるフレーム同期の検出の可能性を早期に異常判定して受信動作を停止することができ、ランダム誤りに対するフレーム同期の検出による誤データの発生を防ぎ、通信の信頼性が向上するとともに、ノイズを受信することにより増加する消費電流が低減し、電池寿命が延長する。
【00055】また、信号判定手段は、車両等の通行によるフェージングの継続時間である、影響範囲（距離）と車両の移動速度の両以上の時間を判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行うことにより、付帯車両等が通行することによるフェージングの発生しやすい環境下でも誤って受信を中止することがなく、信号受信率が向上する。また、特にビット同期検出時にこうした手法を取った場合にはビット同期検

出が信号の継続している限り受信可能であるため、フェージングにより受信を中止しないことにより信号受信率が向上する。
【00056】また、信号判定手段は、車両等の通行によるフェージングの単位時間当たりの発生頻度（時間）である、影響範囲（距離）と車両の移動速度の両と単位時間当たりの通行量の積以上の時間を判定時間とし、単位時間当たりの受信強度が判定値以下となる時間の判定を行うことにより、前記条件以上の頻度でフェージングが多発し、誤りやすい受信状態である場合に受信を中止すること、誤りやすい受信状態である場合に受信を中止することができ、省電力の効果が得られる。さらにビット同期検出時にこうした手法を取った場合にはビット同期が継続していても受信不能状態を早期に判定して受信を中止することができ、そのため信号受信部の低下なしに省電力化が図れる。

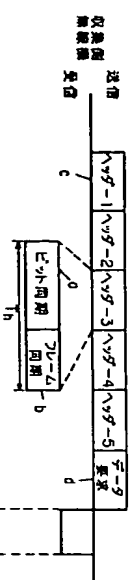
【00057】また信号判定手段は、フレーム同期信号とビット同期信号の符号間距離に相当するビット長以上の時間を判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行うことにより、フレーム同期信号検出中のバースト誤りによる誤判定の可能性を早期に判定し受信を中止するため、省電力化の実現と、誤った受信がなく通信信頼性が向上する。
【00058】また信号判定手段は、フレーム同期信号入力の判定において野暮されている誤りビット数に相当する時間を判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行うことにより、フレーム同期検出において誤りが野暮されている場合でもフレーム同期信号検出中のバースト誤りによる誤判定の可能性を早期に判定し受信を中止するため、省電力化の実現と、誤った受信がなく通信信頼性が向上する。
【00059】そしてまた、信号判定手段は、単位時間に対し、フレーム同期信号長と、フレーム同期信号とビット同期信号の符号間距離に相当するビット長の割合で求められる時間以上の時間を判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行うことにより、フレーム同期信号検出中のビット誤りによる誤判定の可能性を早期に判定し受信を中止するため、省電力化の実現と、誤った受信がなく通信信頼性が向上する。
【00060】また、信号判定手段は、単位時間に対し、

フレーム同期信号長と、フレーム同期信号入力の判定において野暮されている誤りビット数の割合で求められる時間以上となる時間を判定時間とし、受信強度が連続して判定値以下となる時間の判定を行うことにより、フレーム同期検出において誤りが野暮されている場合でもフレーム同期信号検出中のビット誤りによる誤判定の可能性を早期に判定し受信を中止するため、省電力化の実現と、誤った受信がなく通信信頼性が向上する。
【図面の簡単な説明】
【図1】本発明の実施例1の無線装置における検針用無線装置のブロック図
【図2】同装置の動作を説明するためのタイミングチャート
【図3】同装置の動作を説明するための別のタイミングチャート
【図4】同装置の信号判定手段の動作を説明する流れ図
【図5】本発明の実施例2の無線装置における動作を説明するためのタイミングチャート
【図6】同装置の信号判定手段の動作を説明する流れ図
【図7】本発明の実施例3の無線装置における動作を説明するためのタイミングチャート
【図8】同装置の信号判定手段の動作を説明する流れ図
【図9】本発明の実施例4の無線装置における信号判定手段の動作を説明する流れ図
【図10】従来の無線装置における信号判定手段の動作を説明する流れ図

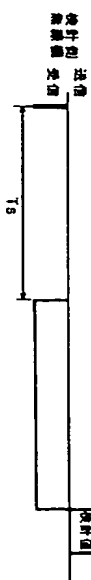
- 1 検針用無線装置
- 2 受信側無線装置
- 3 検針側無線装置
- 4 メーカ
- 5 データ収集装置
- 31 駆動手段
- 32 タイマ部
- 33 受信手段
- 34 キヤリブセンサ手段
- 35 信号判定手段
- 36 応答手段



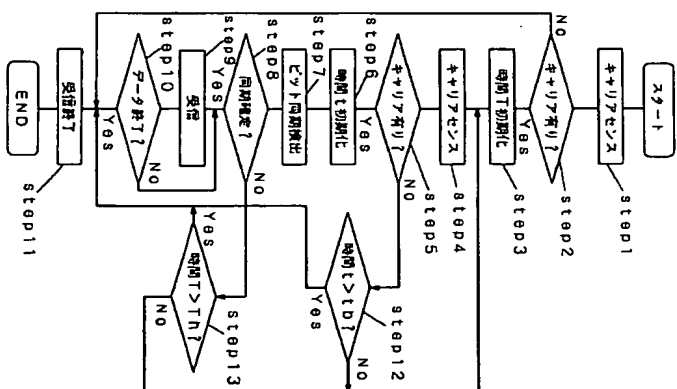
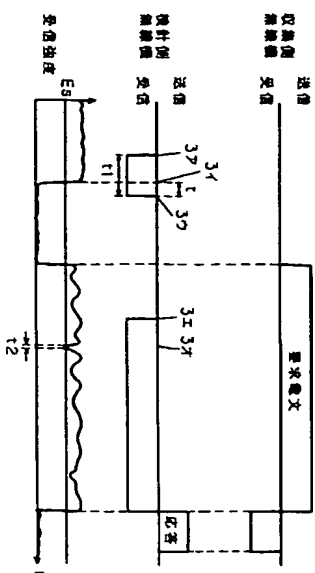
【圖 1】



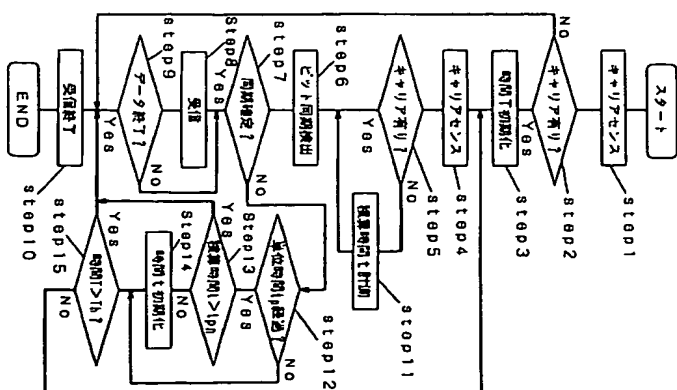
【圖2】



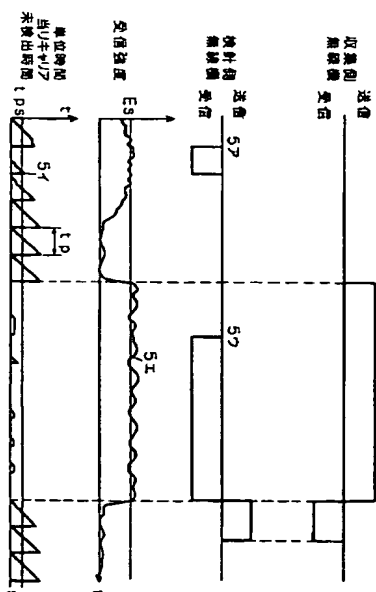
[3]



【圖 4】

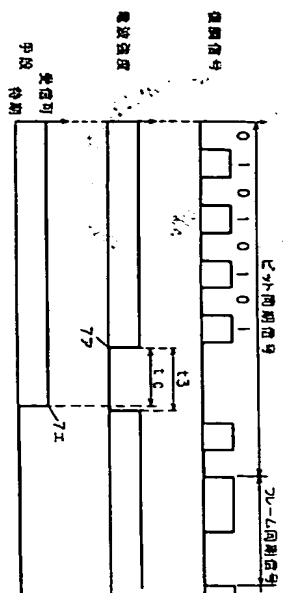


[95]

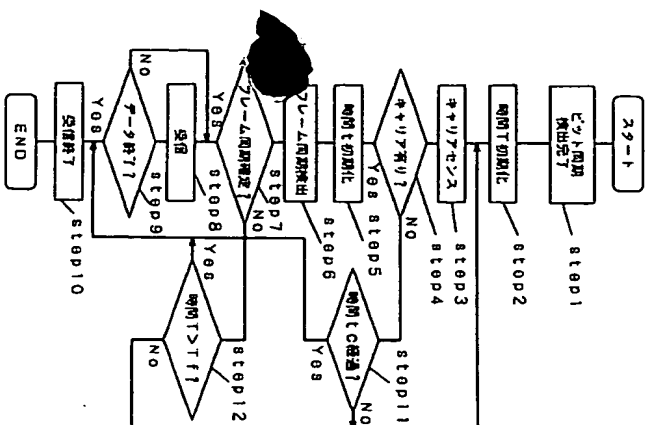


[5]

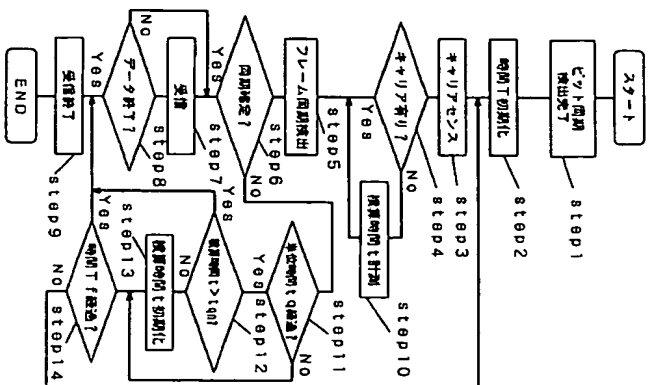
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

